

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-077930

(43)Date of publication of application : 22.03.1996

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

(21)Application number : 06-207038

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 31.08.1994

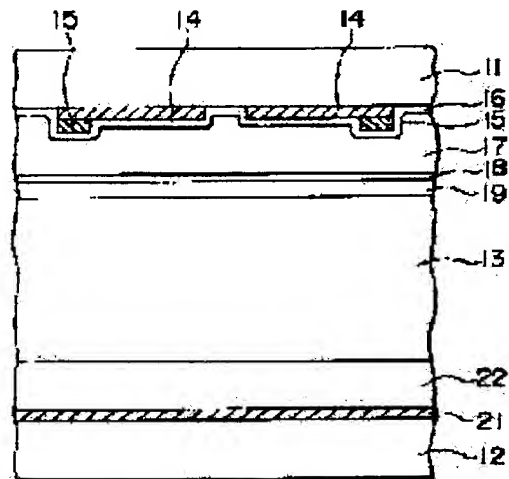
(72)Inventor : KOMAKI TOSHIHIRO

## (54) AC TYPE PLASMA DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce electric power consumption of a plasma display panel.

**CONSTITUTION:** Plural paired line electrodes 14 and 14 are formed in parallel to each other on a board 11. A line electrode orthogonal to a row electrode 21 is formed on a board 12 arranged at a prescribed distance from the board 11. A dielectric layer 17 composed of low melting point glass having a specific dielectric constant not more than 8 is formed in a film thickness of  $20\text{ }\mu\text{m}$  to  $50\text{ }\mu\text{m}$  so as to cover the line electrodes 14. Therefore, capacity of a picture element cell is reduced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-77930

(43) 公開日 平成8年(1996)3月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 11/02

識別記号

庁内整理番号

B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-207038

(22) 出願日 平成6年(1994)8月31日

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 小牧 俊裕

山梨県甲府市大里町465番地バイオニア株式会社ディスプレイ研究所内

(74) 代理人 弁理士 藤村 元彦

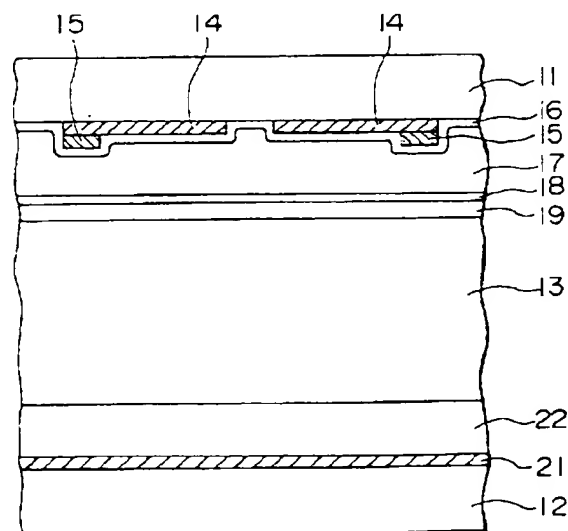
(54) 【発明の名称】 交流型プラズマディスプレイ装置

(57) 【要約】

【目的】 プラズマディスプレイパネルの消費電力を減らす。

【構成】 基板11に、対をなす行電極14、14の複数を互いに平行に形成する。基板11と所定距離を介して配置される基板12に、列電極21と直交する行電極を形成する。比誘電率が8以下の低融点ガラスからなる誘電体層17を、行電極14を被覆するように、20 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下の膜厚で形成する。

【効果】 画素セルの容量が小さくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに平行に配設された複数の行電極と、前記行電極と直交して離間配設された複数の列電極と、前記行電極を被覆する壁電荷形成用誘電体層とを含む交流型プラズマディスプレイ装置であって、前記誘電体層は比誘電率が 8 以下の低融点ガラスからなることを特徴とする交流型プラズマディスプレイ装置。

【請求項 2】 前記誘電体層は膜厚が  $20\mu\text{m}$  以上  $50\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 1 記載の交流型プラズマディスプレイ装置。

【請求項 3】 前記低融点ガラスは、成分として酸化ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) 及び酸化ほう素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) を含むことを特徴とする請求項 1 記載の交流型プラズマディスプレイ装置。

【請求項 4】 前記行電極と前記誘電体層との間に電極保護層が介在することを特徴とする請求項 1 記載の交流型プラズマディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、交流駆動型プラズマディスプレイ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、大型で且つ薄形のカラー表示装置としてプラズマディスプレイパネルの実用化が期待されている。プラズマディスプレイパネルとしての面放電型交流型プラズマディスプレイパネルの構造の一例を図 1 に示す。図 1 のプラズマディスプレイパネルにおいて、表示面となるガラス基板 1 には、対をなす電極 2、2 の複数がサスティン電極として数百 nm の膜厚で形成され、さらに電極 2 を被覆して誘電体層 3 が  $20\sim 30\mu\text{m}$  の膜厚で形成され、誘電体層 3 を被覆して MgO 層 4 が形成されている。一方、背面側のガラス基板 5 には、電極 6 がアドレス電極として形成され、電極 6 を被覆して蛍光体層 7 が形成されている。基板 1 の電極 2 と基板 5 の電極 6 とが対向して互いに直交するように、基板 1、5 が離間配置されて放電空間 8 が形成され、基板 1、5 が封着された後の放電空間 8 の排気後に希ガスが封入される。このように、基板 1 の電極 2 と基板 5 の電極 6 の交点を中心として画素セルが形成されるので、プラズマディスプレイパネルは複数の画素セルを有し、画像の表示が可能となる。

【0003】 上記プラズマディスプレイパネルにて表示を行う際、選択された画素セルにおいて、発光していない状態から対をなす電極のうち一方 2 と電極 6 との間に封入ガスの放電開始電圧以上の電圧を印加すると MgO 層 4 の表面で放電が生じて発光が生じる。この放電開始電圧は、基板 1、5 の間隙長、封入ガスの種類と圧力、及び誘電体層 3 及び MgO 層 4 の特性などによって定まる。放電開始電圧の印加により画素セルにおいて放電が開始されると、電離によって生じた陽イオンや電子

は、画素セルが容量性負荷であるため放電空間内をそれぞれ反対極性の電極へと向けて移動して両側の MgO 層 4 の内壁に帯電し、内壁の電荷は MgO 層 4 の抵抗が高いために減衰せずに残留する。この壁電荷によって、放電空間内に外部からの印加電圧とは逆極性の電界が形成されるのでセル内の電界は弱められて放電は直ちに停止する。

【0004】 次に、電極 2、2 間に放電維持電圧を印加することにより放電は維持される、壁電荷により放電開始電圧より低い電圧にて放電の維持が継続される。すなわち、一旦放電が開始されると放電開始電圧よりも低い交流駆動電圧で放電は間欠的に持続される。これがプラズマディスプレイパネルのメモリ機能である。故に、誘電体層 3 は画素セルの動作電圧の決定やメモリ機能に対して重要な役割を果たす。

【0005】 このような誘電体層 3 として、例えば酸化鉛 ( $\text{PbO}$ ) を主成分とする低融点ガラスが広く用いられている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記プラズマディスプレイパネルでは、放電開始時には、容量性負荷のために印加パルス電圧の立ち上がりとともにセルに放電電流が流れて電荷が移動し電流が停止する。PbO からなる誘電体層 3 は、比誘電率が  $9\sim 12$  と大きいためにセルの容量が大きくセルの発光 1 回当たりにセルに流れる放電電流量が多いので、パネルの消費電力が多くなっていた。

【0007】 そこで、セルの容量を減らすべく誘電体層 3 を比誘電率の低い  $\text{SiO}_2$  にて形成することが考えられたが、 $\text{SiO}_2$  は蒸着法やスパッタリング法にて成膜されるために  $20\sim 30\mu\text{m}$  程度の膜厚に厚く形成することが困難であり、また厚く形成すると膜にクラックが生じることがあり、 $\text{SiO}_2$  による誘電体層 3 の容量の低減は困難であった。

【0008】 本発明の目的は、上記問題点に鑑みて、消費電力が抑制されたプラズマディスプレイ装置を提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の交流型プラズマディスプレイ装置は、互いに平行に配設された複数の行電極と、前記行電極と直交して離間配設された複数の列電極と、前記行電極を被覆する壁電荷形成用誘電体層とを含む交流型プラズマディスプレイ装置であって、前記誘電体層は比誘電率が 8 以下の低融点ガラスからなるものである。

## 【0010】

【作用】 本発明の交流型プラズマディスプレイ装置では、誘電体層の比誘電率が 8 以下と小さいので、互いに対向して交差する行電極及び列電極を中心に形成される 1 画素セルの容量が小さくなる。

【0011】

【実施例】本発明によるプラズマディスプレイパネルの実施例を図2及び図3を参照しながら説明する。図2は、3電極構造を採る面放電型交流型プラズマディスプレイパネルを構成する複数の画素セルのうちの1つの断面構造を示す。この画素セルは、表示面となる透明な前面ガラス基板11と、背面ガラス基板12とが例えば100～200 $\mu$ mの間隙を介して互いに平行に対向している。さらに、前面基板11と背面基板12との間隙を保持するために背面基板12に隔壁(図示せず)が形成され、前面基板11と背面基板12との間に放電空間13が形成される。

【0012】前面基板11では、背面基板12と対向する面に、対をなす透明電極14、14が行電極対、すなわち駆動制御電極対として例えばITOや酸化錫(SnO<sub>2</sub>)などの蒸着によりおよそ数百nmの膜厚で互いに平行に伸長し形成されている。さらに、これらの透明電極14、14の導電率を向上せしめるために、各行電極14、14において、対をなす他方の行電極が近接する一方の端縁部とは反対側の他方の端縁部近傍に沿って、

例えばアルミニウム(Al)などからなる金属補助電極15が行電極14の幅よりも細い幅にて積層形成されている。このようにして形成された行電極対14、14を覆うように、電極保護層16が0.1～0.2 $\mu$ mの膜厚で形成されている。この電極保護層16の上に誘電体層17が20～50 $\mu$ mの膜厚で形成され、さらにSiO<sub>2</sub>からなる保護層18が積層形成され、この保護層18の上に酸化マグネシウム(MgO)からなる層19がおおよそ数百nmの膜厚で積層形成されている。

【0013】上記誘電体層17は、軟化点が650℃以下であり且つ比誘電率が8以下の低融点ガラスにて形成されている。そして、この低融点ガラスは、組成に少なくとも酸化ナトリウム(Na<sub>2</sub>O)及び酸化ほう素(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を含むものである。このような低融点ガラスとしては、例えば表1に示すように、日本電気硝子株式会社製の所定のガラスコード(製品番号)を有する低融点ガラスが用いられている。

【0014】

【表1】

ガラスコード	主 要 成 分	軟化点(℃)	比誘電率
GA-4	Na <sub>2</sub> O-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub>	625	6.2
GA-12	Na <sub>2</sub> O-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ZnO	560	6.7
LS-0500	Na <sub>2</sub> O-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub>	585	7.6

【0015】次に、上記電極保護層16は、例えば誘電体層17とは種類の異なる酸化鉛(PbO)を含むガラスや二酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)などの無機物からなり、電極14を保護するために設けられている。すなわち、誘電体層17を形成する低融点ガラスはアルカリ系ガラスであるために、アルカリ系ガラスからなる誘電体層17が直接電極14、15に接触するとガラスに含まれるナトリウム(Na)が電極内に拡散して電極14、15を腐食させるので、Naの電極14、15への拡散を防止すべく誘電体層17と電極14、15との間に形成するものである。

【0016】なお、保護層18は省略することもできる。一方、背面基板12では、前面基板11と対向する面に、アドレス電極21が列電極、すなわちサスティン電極として形成されている。この列電極21は、例えばAlやAl合金からなり、行電極14と対向しながら行電極14の伸長方向と直交する方向におよそ1 $\mu$ mの膜厚で伸長して形成されている。また、列電極21はAlやAl合金などの反射率の高い金属にて形成されているので、波長帯域:380～650nmにおいて80%以上の反射率を有している。なお、列電極21は、AlやAl合金に限らず、高い反射率を有するCu、Auなど

の適宜の金属や合金にて作製することができる。

【0017】さらに、例えば背面基板12の列電極21を覆うように蛍光体層22が形成される。上記プラズマディスプレイパネルにおいてカラー表示を行う場合は、例えば列電極毎に3色、すなわちR、G、Bの蛍光体のうちの1つが順に対応して蛍光体層として形成される。このようにして、行電極対14、14と列電極21との交点を中心とする発光領域の1つが放電空間13に形成されて画素セルが構成される。そして、プラズマディスプレイパネルのカラー表示を行う場合、各画素セルが蛍光体の3色のうちの対応す音色に発光する。

【0018】上述の如く、行電極対14、14及び列電極21が形成された前面基板11及び背面基板12は封着されて放電空間13の排気が行われ、さらにベーキングによりMgO層19の表面が活性化される。次に、放電空間13に希ガスとして例えばキセノン(Xe)を1～10%含む不活性混合ガスが200～600torr封入される。

【0019】上述の如く形成されたプラズマディスプレイパネルにおいて、行電極対14、14には画素セルの発光開始、発光維持及び消去を駆動制御するパルス電圧が印加され、列電極21には各画素セルの画像データが

ルスが印加されて、各画素セルの発光の開始、維持及び消去が行われる。次に、上記プラズマディスプレイパネル作用効果を説明する。本実施例の作用効果を説明するにあたり、本発明の図2に示す構成を採る実施例Aと、例えば誘電体層としてPbOを用いた図1に示す構成を採る比較例とを比較して説明する。

【0020】実施例Aと比較例とにそれぞれ用いられた

	ガラスコード	主 要 成 分	比誘電率
実施例A	GA-12	Na <sub>2</sub> O-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ZnO	6.7
比較例	PLS3232	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub>	10

【0022】なお、実施例A及び比較例の各々において、誘電体層17.5の膜厚はそれぞれ30μmとし、誘電体17.5及び電極保護層16を除く各要素の組成及び寸法は同一に形成されている。次に、各プラズマディスプレイパネルが発光しているときに流れる放電電流量を比較する。図3は、発光状態を維持するために画素セルに流れる放電電流の時間変化を示す。すなわち、各画素セルは予め発光しており、この発光状態を維持するために、画素セルの電極間に170Vの維持電圧を印加することにより1回の放電を生ぜしめた時に画素セルに流れる電流量を示している。なお、図3において、曲線aは実施例Aの放電電流量を示し、曲線bは比較例の放電電流量を示す。

【0023】図3から、実施例A及び比較例は、維持電圧の印加によりともに放電電流量は増大し、ほぼ同時点でピーク値に達するが、実施例Aのピーク値は比較例のピーク値のおよそ1/2であり、ピーク値に達した後はいずれも同時間のうちに電流は停止されることが判る。これは次のように説明される。画素セルの容量Cは次に示す関係を有する。

【0024】

$$【数1】 C = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot (S/d) \quad \cdots \textcircled{1}$$

但し、 $\varepsilon$ は比誘電率、 $\varepsilon_0$ は真空の誘電率、Sは電極面積、dは電極間距離である。すなわち、画素セルの容量Cは誘電体の比誘電率 $\varepsilon$ と比例関係を有しているため、誘電体層の比誘電率 $\varepsilon$ が小さくなると、それに伴い画素セルの容量Cも小さくなる。従って、実施例Aの誘電体層17は比誘電率 $\varepsilon$ が6.7であり、比較例の誘電体層の誘電率は10であるから、式①により画素セルの容量Cは比較例の画素セルの容量に比して小さくなる。よって、電極間の同一電圧による印加に対して、実施例Aの画素セルは、比較例の画素セルに対して流れる電流量が少なく済むのである。

【0025】故に、誘電率を低減することにより同一電圧の印加に対する画素セルの放電電流量が少なくなるので、実施例Aにおいては、比較例に比してプラズマディスプレイパネルの消費電力を低減させることができる。

誘電体17.5の主要成分及び比誘電率を表2に示す。表2において、各誘電体17.5は日本電気硝子株式会社製の低融点ガラスであり、ガラスコードはその製品ナンバーである。

【0021】

【表2】

なお、誘電体層17は20～50μmの範囲内の膜厚にて作製することとしているが、これは次に示す理由による。すなわち、膜厚を20μm未満に形成すると誘電体層17の耐圧が低くなるので、駆動時の電極間14.14の印加電圧によって誘電体層17が絶縁破壊を起こす場合があるからである。例えば誘電体層17の膜厚が30μmであれば、誘電体層17の耐圧はおよそ1kVとなる。また、誘電体層17の膜厚を50μm以上に形成すると放電開始電圧が400V以上となり、プラズマディスプレイパネルの駆動回路の制御が難しくなるためである。従って、誘電体層17の膜厚としては、20μm以上50μm以下が好ましいのである。

【0026】なお、上記実施例は、前面基板に行電極を形成し且つ背面基板に列電極を形成する面放電型交流型プラズマディスプレイパネルについて説明した。しかしながら、本発明は、上記構成に限らず、対向型交流型プラズマディスプレイパネル等電極が誘電体で覆われている全ての交流型プラズマディスプレイパネルに適用でき、上記実施例と同様な効果を奏するものである。

【0027】

【発明の効果】本発明の交流型プラズマディスプレイ装置によれば、誘電体層は比誘電率が8以下の低融点ガラスからなるので、行電極及び列電極の交点を中心に形成される画素セルの容量が小さくなる。故に、放電1回あたりに流れる電流量が低減せしめられるので、プラズマディスプレイパネルの消費電力を低減せしめることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の交流型プラズマディスプレイパネルを示す断面図である。

【図2】本発明による交流型プラズマディスプレイパネルの一実施例を示す断面図である。

【図3】本発明による交流型プラズマディスプレイパネルの画素セル及び従来のプラズマディスプレイパネルの画素セルに流れる放電電流量を比較したグラフである。

【主要部分の符号の説明】

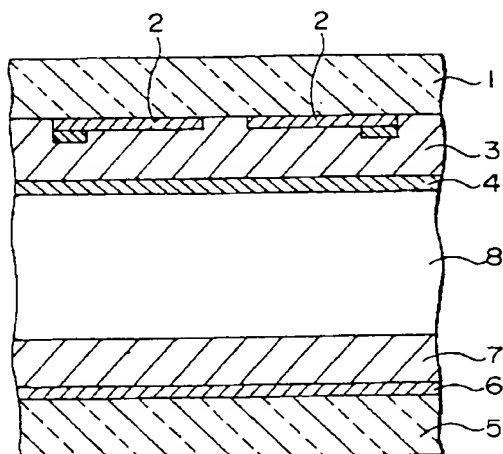
14 行電極

16 電極保護層

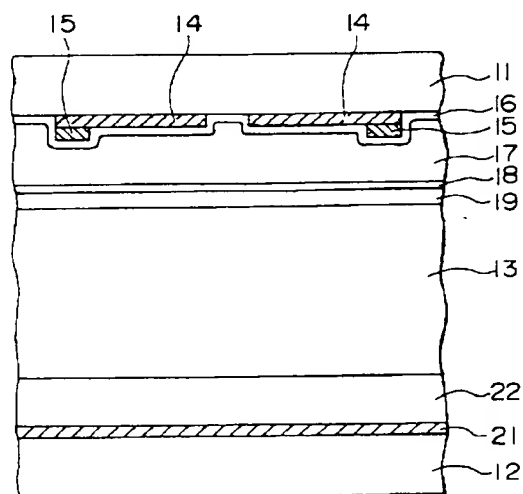
17 誘電体層

21 列電極

【図1】



【図2】



【図3】

